

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-113673

(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl.

E04G 23/02

(21)Application number : 2001-308615

(71)Applicant : EAST JAPAN RAILWAY CO  
SANKO TECHNO CO LTD

(22)Date of filing : 04.10.2001

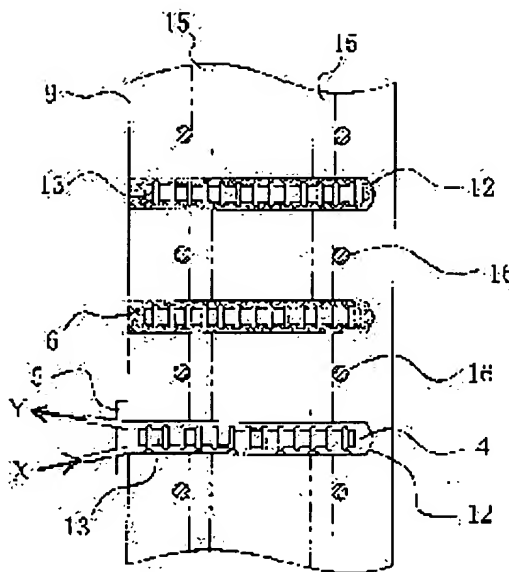
(72)Inventor : ISHIBASHI TADAYOSHI  
KOBAYASHI KAORU  
YOSHIDA TORU  
KAJITA ETSUO  
TAKEMOTO YOSHIAKI

## (54) REINFORCING METHOD OF CONCRETE STRUCTURE AND CULVERT STRUCTURE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a reinforcing method of culvert structure capable of facilitating the construction from an inner wall side to a concrete structure, particularly, a culvert structure, improving the shear yield strength after construction, and further significantly reducing the cost with a shortened period of works.

**SOLUTION:** This method comprises forming an elliptic hole 2 for inserting a shear reinforcing member from the reinforcing surface of the concrete structure or the inner wall surface of the culvert structure to the inner part, inserting the shear reinforcing member 13 to the elliptic hole 12, and filling a remaining cavity 4 with a filler 6 followed by solidifying.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-113673  
(P2003-113673A)

(43)公開日 平成15年4月18日(2003.4.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

E 0 4 G 23/02

識別記号

F I

E 0 4 G 23/02

テーマコード(参考)

E 2 E 1 7 6

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2001-308615(P2001-308615)

(22)出願日 平成13年10月4日(2001.10.4)

(71)出願人 000221616

東日本旅客鉄道株式会社  
東京都渋谷区代々木二丁目二番二号

(71)出願人 390022389

サンコーテクノ株式会社  
東京都荒川区東日暮里1丁目24番10号

(72)発明者 石橋 忠良

東京都渋谷区代々木二丁目二番二号 東日  
本旅客鉄道株式会社内

(74)代理人 100093735

弁理士 荒井 鐘司 (外2名)

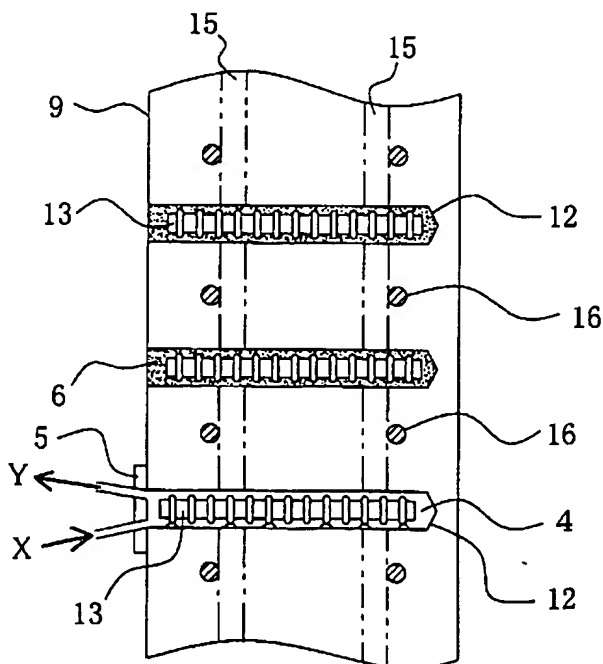
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンクリート構造物及びカルバート構造物の補強方法

(57)【要約】

【課題】 コンクリート構造物、特にカルバート構造物に対し、内壁面側からの施工が簡単で、しかも施工後に剪断耐力の向上が図れ、かつ工期が短く、大幅な費用の削減が図れるカルバート構造物の補強方法を提供する。

【解決手段】 コンクリート構造物の補強面若しくはカルバート構造物の内壁面から内部に向けて剪断補強材挿入用長穴2を形成し、この剪断補強材挿入用長穴12に剪断補強材13を挿入して残部空隙4を充填材6で充填固化することを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンクリート構造物の補強面から内部に向けて剪断補強材挿入用長穴を形成し、この剪断補強材挿入用長穴に剪断補強材を挿入して残部空隙を充填材で充填固化することを特徴とするコンクリート構造物の補強方法。

【請求項 2】 カルバート構造物の内壁面側から壁内部に向けて剪断補強材挿入用長穴を形成し、この剪断補強材挿入用長穴に剪断補強材を挿入して残部空隙を充填材で充填固化することを特徴とするカルバート構造物の補強方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンクリート構造物、特に地中に埋設されたカルバート構造物の補強方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）を契機として、近年、耐震性の強化を図るため、各種建築構造物の補強工事の必要性が増大している。従来、既設の橋脚、橋台、防波堤、防護壁等のコンクリート構造物の補強は、補強面に、配筋を施した型枠を組み、この型枠内にコンクリートを流し込んで固めるか、炭素繊維、アラミド繊維を貼付け固着するか、あるいは鋼板を密着一体状に取り付ける等の方法で行われている。

【0003】 また、特に埋設された鉄道用や車道用の地下トンネル、地下通路あるいは暗渠等に広く採用されているカルバート構造物の補強は、外壁面側から行うには周囲を掘り起こさなければならず大掛かりな工事となってしまうため、専ら内壁面側から行っているが、その施工は、内壁の補強面に、配筋を施した型枠を組み、この型枠内にコンクリートを流し込んで固める等、前記同様な方法で行われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記した補強方法は、いずれも、補強面に厚みができ、特に型枠内にコンクリートを流し込んで固める場合には、補強面の厚みがより大きくなるという難点があり、特に埋設されたカルバート構造物においては、内部空間が狭くなるという重大な欠点を有している。

【0005】 また、前記いずれの補強方法も、補強面に、コンクリートを積層し、繊維や鋼板を貼り付けるだけでは剪断の補強効果が得られない。さらに、炭素繊維等を貼付け固着する場合には、溶剤の使用や紫外線照射等の設備も必要となり、特にカルバート構造物の補強に際しては、溶剤の使用に対し、工事現場の換気に十分な配慮をしなければならないという難点もある。また、前記した従来の補強方法は、いずれも工事が大掛かりなものとなって、工事期間が長くなり、工事期間中における工事現場の通行等の利用が制約される上に、費用が嵩む

という問題があった。

【0006】 そこで、本発明の課題は、上記の点に着目し、施工が容易で、しかも施工後に剪断耐力の大幅な向上が図れ、かつ工期が短く、また、工区を小分けして断続的に施工することができ、さらに費用の削減が図れるコンクリート構造物及びカルバート構造物の補強方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明のコンクリート構造物の補強方法は、コンクリート構造物に対して、その補強面から内部に向けて剪断補強材挿入用長穴を形成し、この剪断補強材挿入用長穴に剪断補強材を挿入して残部空隙を充填材で充填固化する。また、本発明のカルバート構造物の補強方法は、地中に埋設されたカルバート構造物の内壁面側から壁内部に向けて剪断補強材挿入用長穴を形成し、この剪断補強材挿入用長穴に剪断補強材を挿入して残部空隙を充填材で充填固化する。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 本発明のコンクリート構造物及びカルバート構造物の補強方法について、その一実施の形態をそれぞれ添付図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明のコンクリート構造物の一例を示す橋脚の模式的な斜視図である。図 2 は、本発明の補強方法の対象となるボックス型カルバート構造物の一例を示す模式的な部分断面図であり、図 3 は、本発明による補強方法の対象となった図 2 の A で示す領域を拡大して示す部分断面図である。また、図 4 の (a)、(b) は、本発明に使用する剪断補強材の一例を示す模式的な斜視図である。

【0009】 本発明のコンクリート構造体の補強方法は、例えば、図 1 に示すように、橋脚 1 の補強面に、ドリル等の回転工具を用いて、内部に向けて剪断補強材挿入用長穴 2 を形成し、この剪断補強材挿入用長穴 2 に、異形鉄筋等からなる剪断補強材 3 を挿入し、前記長穴 2 内に生じた残部空隙を流動性硬化性樹脂若しくはセメントモルタル等の充填材で充填固化し、橋脚と一体化する。

【0010】 また、本発明のカルバート構造物の補強方法は、図 2、図 3 に示すように、カルバート構造物の補強を要する内壁面 9 に、ドリル等の回転工具を用いて、壁内部に向けて剪断補強材挿入用長穴 12 を形成し、この剪断補強材挿入用長穴 12 に、異形鉄筋等からなる剪断補強材 13 を挿入して、長穴 12 内に生じた残部空隙 4 を流動性硬化性樹脂若しくはセメントモルタル等の充填材で充填固化して一体化する。なお、剪断補強材挿入用長穴 12 は、カルバート構造物の補強壁面を貫通しないように穿穴するのが好ましい。また、この補強方法では、カルバート構造物本体の内壁面の補強に限らず、図 2 に示す隔壁 10 や床盤・天井 11 にも適用できる。隔壁 10 の場合には、片面からでも両面からでも施工できる。

【0011】本発明の補強方法に使用する剪断補強材3、13は、前記した異形鉄筋の他に、寸切ボルト及びPCストランド、さらには、炭素繊維製、アラミド繊維製の棒状体を使用できる。また、このような剪断補強材は、締結時に先端部が拡開して剪断補強材挿入用長穴内で固定できるタイプのアンカーボルトを使用しても良い。

【0012】剪断補強材挿入用長穴に挿入して一体化する剪断補強材は、剪断補強鉄筋と同等の機能を果たすものであるため、挿入する剪断補強材が既設の主筋に当たらないように、既設の剪断補強鉄筋間に穿穴して埋設する。補強面に形成する剪断補強材挿入用長穴は、適用するコンクリート構造体の大きさや、補強しようとする剪断耐力値によっても異なるが、通常、上下左右に、20mm～50mm間隔で網の目状に穿設すると良い。

【0013】剪断補強材を、剪断補強材挿入用長穴に挿入し、この長穴中に生じた残部空隙を充填固化させる充填材としては、無機系モルタルもしくは流動状硬化性樹脂が挙げられる。これらの充填は、例えば、剪断補強材挿入用長穴に剪断補強材を挿入した後に、この長穴の残部空隙に前記モルタル等を圧入して充填するか、あるいは流動状硬化性樹脂を内包した管状のカプセルを、剪断補強材挿入用長穴の最深部に配置し、棒状の剪断補強材の鋭角先端部で突き破って残部空隙を充填するか、若しくは併用して行われる。

【0014】上記管状のカプセル型は、剪断補強材挿入用長穴内に剪断補強材を挿入した後に行われる入り口側からの流動性硬化性樹脂若しくはセメントモルタルの注入が、奥まで十分に充填することが困難な場合に有効な方法である。上記流動状硬化性樹脂としては、エポキシ系樹脂や、ポリエステル系樹脂等が挙げられる。

【0015】剪断補強材を挿入した剪断補強材挿入用長穴に、モルタル等の充填材を圧入充填する方法としては、例えば、図3に示すように、長穴12の開口部を蓋体5で封止し、手前側の空間部と剪断補強材13の周囲に、矢印Xの方向からモルタルを注入し、矢印Yの方向からエア抜きを行って充填する。また、前記カプセル型を使って、剪断補強材挿入用長穴を充填する場合には、長穴の最深部に配置させたカプセルを突き破る必要があるため、使用する剪断補強材は、図4の(a)、

(b)に示すように、先端が鋭角に形成されたものが好ましい。図示例の他に、先端部は、円錐状、その他の錐状とすることもできる。さらに、流動状硬化性樹脂等を長穴内に密に充填できるようにするため、剪断補強材は長穴内に回転させながら挿入(打設)し、長穴内の前記樹脂等を攪拌するようにすると良い。この場合、使用する剪断補強材は、ドリル等の回転工具に連結できるように、後端部に回転工具連結用切欠7や角型の凹部8を備えたものが良い。なお、本発明に使用する充填材を、剪断補強材挿入用長穴の周囲の補強面と同系色に着色する

ことにより、施工前と変わらない内壁面に仕上げる事ができる。

【0016】

【実施例】以下に、本発明の実施例を挙げるが、本発明の補強方法はこれらに限定されるものではない。

【0017】[実施例1] 図1に示すような、旧耐震設計基準で設計された、高さ7m、断面幅1.5m×4mの鉄道橋脚1を二基建設し、その内の一方の鉄道橋脚に本発明による補強を行った。補強は、長さ1,400mm、径45mmφの剪断補強材挿入用長穴2を、鉄道橋脚の要補強面に、上下に500mm間隔、横方向に8個ずつ形成し、これらの長穴2に、長さ1,350mm、径38mmφの異形鉄筋3を挿入し、長穴2の残部空隙に無機系モルタルを圧入して充填固化させて行った。上記二基の鉄道橋脚に、それぞれ、兵庫県南部地震と同等の地震波を、1分間当てたところ、補強をしていない鉄道橋脚は、部分的に剪断ひび割れや剪断破壊が発生したが、補強した鉄道橋脚には、強度性に問題のないひびが部分的に生じただけに止まった。

【0018】[実施例2] 図2、図3に示すような、旧耐震設計基準で設計された、高さ6m、横17m、上下左右の壁厚がそれぞれ1,000mm、中央の隔壁の厚さが500mmのカルバート構造の鉄道用トンネルを二基建設し、その内の一方の鉄道用トンネルに本発明による補強を行った。即ち、トンネル内壁の要補強面に、内部に向けて要補強面に対し垂直に、深さ900mm、径45mmφの剪断補強材挿入用長穴12を、既設の主筋15や剪断補強鉄筋16に当たらないように、また、剪断補強鉄筋16、16の間に、上下左右500mm間隔で格子状に穿孔して形成し、この長穴12に長さ850mm、径38mmφの異形鉄筋13を奥まで挿入し、手前側50mmの空間部と剪断補強材の周囲に、無機系モルタル6を圧入して、剪断補強材挿入用長穴12に充填し固化させた。

【0019】上記二基の鉄道用トンネルに、それぞれ、兵庫県南部地震と同等の地震波を、1分間与えたところ、補強をしていないトンネルには、部分的に剪断ひび割れや剪断破壊が発生したが、補強した鉄道用トンネルには、強度性に問題のないひびが部分的に生じただけに止まった。

【0020】本発明の補強方法によれば、剪断補強材をコンクリート構造物やカルバート構造物の補強面内部に充填固化させて一体化することにより、補強面内の剪断補強材を容易に増加させて、剪断耐力を大幅に増大させることができる。また、本発明の補強方法によれば、実施例で挙げた橋脚やカルバート構造物本体の内壁面の補強に限らず、橋梁、橋台、土留擁壁、防波堤等、コンクリート構造物であれば如何なるものにも適用できる。

【0021】

【発明の効果】本発明の補強方法によれば、その補強面

側から、穿孔して剪断補強材を入れ、充填材を注入するだけの施工で十分な補強が行えるため、工期が短くて済み、しかも補強面に厚みが出ず、工事中の構造物内の使用に対する制約も、従来の工法に比べて大幅に減少できる。さらに、充填材を剪断補強材挿入用長穴の周囲の補強面と同系色にすることにより、補強面が目立たず美観を損なうことがないので、施工面を覆う化粧板の設置等の後処置が不要となるので、大幅なコストダウンが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 鉄道用橋脚の模式的な斜視図である。

【図2】 ボックス型カルバート構造物の一例を示す断面図である。

【図3】 本発明による補強のなされた図2のAで示す領域を拡大して示す部分断面図である。

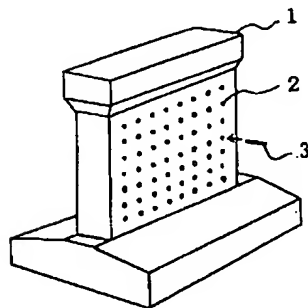
【図4】 (a)、(b)は、本発明に使用する剪断補\*

\* 強材の一例を示す模式的な斜視図である。

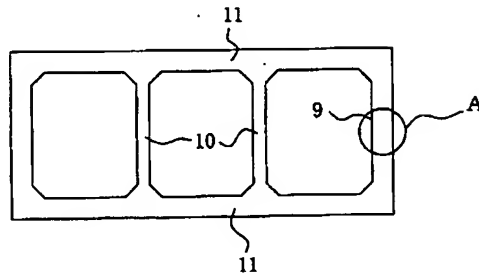
【符号の説明】

- 1 橋脚
- 2, 12 剪断補強材挿入用長穴
- 3, 13 剪断補強材
- 4 残部空隙
- 5 蓋体
- 6 モルタル
- 7 切欠
- 10 8 角型の凹部
- 9 内壁面
- 10 隔壁
- 11 床盤・天井
- 15 既設の主筋
- 16 既設の剪断補強鉄筋

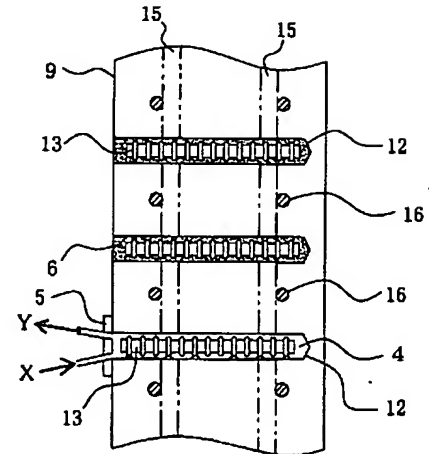
【図1】



【図2】



【図3】

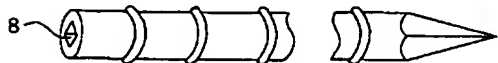


【図4】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 小林 薫  
東京都渋谷区代々木二丁目二番二号 東日  
本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 吉田 徹  
東京都渋谷区代々木二丁目二番二号 東日  
本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 梶田 悦男  
東京都荒川区東日暮里1丁目24番10号 サ  
ンコーテクノ株式会社内

(72)発明者 竹元 良紀  
東京都荒川区東日暮里1丁目24番10号 サ  
ンコーテクノ株式会社内

Fターム(参考) 2E176 AA02 BB29